

**"Προστασία και Ανόρθωση Υδατικών και Δασικών Πόρων Νομού Ροδόπης"**

ΥΠΟΕΡΓΟ Α

Δράση Β1

B1.3 Assessment of pressures from fertilizers

**ΠΒ1.6 Χωρική και χρονική κατανομή των πιέσεων από  
τα λιπάσματα στον Ν. Ροδόπης**

DB1.6 Spatial and temporal distribution of pressures exerted  
from fertilizers in the Prefecture of Rodopi



Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) στο πλαίσιο του έργου «Προστασία και Ανόρθωση Υδατικών και Δασικών Πόρων Νομού Ροδόπης», που υλοποιείται από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης, με τη συνεργασία του Περιφερειακού Ταμείου Ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδας - Ισμαρίδας και του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων- Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Το έργο χρηματοδοτείται σε ποσοστό 50% από το Χρηματοδοτικό Μέσο Χωρών του Ενιαίου Οικονομικού Χώρου 2004 - 2009 και σε ποσοστό 50% από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) (εθνικούς πόρους).

The present study has been prepared by the Greek Biotope/Wetland Centre in the framework of the project "Protection and Rehabilitation of water and forest resources of the Prefecture of Rodopi", which is implemented by The Decentralised Administration of Macedonia – Thrace in collaboration with The Regional Development Fund of East Macedonia – Thrace, The Management Body of the Delta of Nestos – Vistonida - Ismarida, and The Goulandris Natural History Museum / Greek Biotope-Wetland Centre (EKBY). It is co-financed by 50% from the EEA Financial Mechanism for the period 2004 – 2009 and by 50% from the Public Investments Program (national funds).

Η πλήρης αναφορά της παρούσας έκθεσης είναι:

Κατσαβούνη, Σωτηρία, Δ. Παπαδήμος, Χ. Δουλγέρης. 2012. Χωρική και χρονική κατανομή των πιέσεων από τα λιπάσματα στον Ν. Ροδόπης. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη, 20 σελ.

This document may be cited as follows:

Katsavouni, Sotiria, D. Papadimos, Ch. Doulgeris. 2012. Spatial and temporal distribution of pressures exerted from fertilizers in the Prefecture of Rodopi. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi, Greece, 20 p. (In Greek).

ΠΒ1.6 Χωρική και χρονική κατανομή των πιέσεων από τα λιπάσματα στον Ν. Ροδόπης

<b>ΤΙΤΛΟΣ / TITLE</b>	<b>ΠΒ1.6 Χωρική και χρονική κατανομή των πιέσεων από τα λιπάσματα στον Ν. Ροδόπης / DB1.6 Spatial and temporal distribution of pressures exerted from fertilizers in the Prefecture of Rodopi</b>
<b>ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ / EDITOR</b>	Κατσαβούνη Σωτηρία, <b>EKBY</b> / Katsavouni Sotiria, EKBY Παπαδήμος Δημήτρης, <b>EKBY</b> / Papadimos Dimitris, EKBY Δουλγέρης Χαράλαμπος, <b>EKBY</b> / Doulgeris Charalampos, EKBY
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE</b>	<b>Απρίλιος 2012 / April 2012</b>
<b>ΟΝΟΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ / IDENTIFIER</b>	DB1_6_Fertilizer.pdf
<b>ΓΛΩΣΣΑ / LANGUAGE</b>	<b>Ελ / El</b>

## **ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Χ. Δουλγέρης / *EKBY*

Σωτηρία Κατσαβούνη / *EKBY*

Δ. Παπαδήμος / *EKBY*



# Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

σελ.

**Κατάλογος Πινάκων**

**Κατάλογος Σχημάτων**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

1

**1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

2

**2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

4

**3. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΠΟΥ  
ΑΣΚΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ  
ΛΙΠΑΝΣΗΣ**

6

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

20

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	σελ.
<b>Πίνακας 1.</b> Μέση εκτίμηση της έκτασης (στρ.) των γεωργικών καλλιεργειών στον Νομό Ροδόπης κατά τη δεκαετία 2000-2009	8
<b>Πίνακας 2.</b> Περίοδος εφαρμογής της λίπανσης και εκτίμηση χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων σε μονάδες N (αζώτου), P (φωσφόρου) και K (καλίου) κατά την καλλιεργητική περίοδο 2009-2010	9

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

	σελ.
<b>Σχήμα 1.</b> Χωρική κατανομή των καλλιεργειών στο πεδινό τμήμα του Ν. Ροδόπης	5
<b>Σχήμα 2.</b> Ποσότητα αζώτου (kg/στρ.) που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης	10
<b>Σχήμα 3.</b> Ποσότητα φωσφόρου (kg/στρ.) που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης	11
<b>Σχήμα 4.</b> Ποσότητα (kg/στρ.) καλίου που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης	12
<b>Σχήμα 5α.</b> Χωρική και χρονική κατανομή του αζώτου N (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο	13
<b>Σχήμα 5β.</b> Χωρική και χρονική κατανομή του αζώτου N (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο	14

<b>Σχήμα 6α.</b>	Χωρική και χρονική κατανομή του φωσφόρου P (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο	15
<b>Σχήμα 6β.</b>	Χωρική και χρονική κατανομή του φωσφόρου P (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο	16
<b>Σχήμα 7α.</b>	Χωρική και χρονική κατανομή του καλίου K (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο	17
<b>Σχήμα 7β.</b>	Χωρική και χρονική κατανομή του καλίου K (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο	18
<b>Σχήμα 8.</b>	Ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου (tn) που εφαρμόζονται κατά τη λίπανση των καλλιεργειών στον Νομό Ροδόπης	19

Το παρόν αποτελεί παραδοτέο του έργου “*Προστασία και Ανόρθωση Υδατικών και Δασικών Πόρων Νομού Ροδόπης*”, με κωδικό ΠΒ1.6., που υλοποιείται από την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, με τη συνεργασία του Περιφερειακού Ταμείου Ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδας - Ισμαρίδας και του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων- Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

Σκοπός του παραδοτέου είναι η χωρική και χρονική κατανομή των πιέσεων που ασκούνται από την εφαρμογή της λίπανσης στις καλλιέργειες του Νομού Ροδόπης.

Το παραδοτέο διαρθρώνεται σε τρία κεφάλαια ως ακολούθως:

**Κεφάλαιο 1:** Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται εν συντομία η περιοχή μελέτης.

**Κεφάλαιο 2:** Περιγράφεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την κατανομή των λιπασμάτων στις καλλιέργειες του Νομού Ροδόπης ενώ στο **Κεφάλαιο 3** δίνονται τα αποτελέσματα από τη χωρική και χρονική κατανομή της λίπανσης.

### ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της Ελλάδας, μεταξύ των Νομών Ξάνθης και Έβρου. Διοικητικά υπάγεται στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης και καταλαμβάνει έκταση 2.550 km<sup>2</sup> περίπου. Ορίζεται ως εξής: βόρειο όριο της αποτελεί η οροσειρά της Ροδόπης, που είναι και το φυσικό όριο μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας. Ανατολικό όριο είναι ο Νομός Έβρου ενώ νότιο αποτελεί το Θρακικό Πέλαγος με ένα σύμπλεγμα από λίμνες, λιμνοθάλασσες και εκβολές ποταμών. Τέλος, ο Νομός Ξάνθης και η λίμνη Βιστωνίδα ορίζουν το δυτικό όριο της περιοχής μελέτης.

Η σπουδαιότητα του Νομού Ροδόπης έγκειται στον φυσικό του πλούτο, ο οποίος έχει αναγνωρισθεί σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, με την κήρυξη προστατευόμενων περιοχών υπό διάφορα καθεστώτα προστασίας. Η οροσειρά της Ροδόπης, ένα πολύτιμο οικοσύστημα της Βαλκανικής χερσονήσου, αποτελεί μια από τις πιο ενδιαφέρουσες, οικολογικά, περιοχές της Ευρώπης, λόγω της μεγάλης ποικιλότητας ειδών, ενδιαιτημάτων, δασικών οικοσυστημάτων και τοπίων με έντονη την ορεινή μορφολογία, τις υψηλές κορυφές και τις ποικίλες κλίσεις. Αυτό οφείλεται στη γεωγραφική της θέση, στη γεωλογική της σύσταση, στο ανάγλυφο του εδάφους της αλλά και στο γεγονός ότι δεν επλήγει από παγετώνες, με αποτέλεσμα να καταστεί καταφύγιο για πολλά είδη της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης, για τα οποία η οροσειρά της Ροδόπης σηματοδοτεί το νοτιότερο όριο της εξάπλωσής τους.

Εκτός από τα ορεινά οικοσυστήματα, τοπία μεγάλης ομορφιάς και ποικιλότητας, με διεθνώς αναγνωρισμένες αξίες αποτελούν οι υδάτινες επιφάνειες του Νομού. Σε αυτές συγκαταλέγονται οι λίμνες Ισμαρίδα (Μητρικού) και Βιστωνίδα, οι λιμνοθάλασσες Έλος, Πτελέα, Αλυκή ή Μέση, Αρωγή ή Καρατζά, Ξηρολίμνη ή Φανάρι και οι ποταμοί Λίσσος (Φιλιουρής) και Κομψάτος, που διατρέχουν το ανατολικό και δυτικό τμήμα του Νομού αντίστοιχα και θεωρούνται οι κυριότεροι ποταμοί της περιοχής. Οι υγρότοποι του Νομού Ροδόπης με τη μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων τους φιλοξενούν πλούσια орnιθοπανίδα όλες τις εποχές του έτους, εμπορικά και μη είδη ψαριών, αλλά και πλήθος άλλων ζώων και φυτών με ιδιαίτερη σημασία για τον τοπικό πληθυσμό και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Στο κεντρικό και νότιο τμήμα του Νομού Ροδόπης επικρατεί το αγροτικό τοπίο με εκτεταμένες πεδιάδες, γόνιμους αγρούς και λιβάδια. Στον εν λόγω Νομό, το μεγαλύτερο ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού απασχολείται στον πρωτογενή τομέα (71,2 %), ένα μικρό ποσοστό στον δευτερογενή (5,2 %) ενώ ποσοστό 19,7 % απασχολείται στον τριτογενή τομέα (Παναγιωτοπούλου κ.ά. 2011).

Όσον αφορά τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, στην περιοχή γύρω από τη λίμνη Ισμαρίδα, η καλλιέργεια που κυριαρχεί είναι αυτή του βαμβακιού καθώς και οι καλλιέργειες των φθινοπωρινών σιτηρών (Μπούσμπουρας κ.ά. 2010). Στον υπόλοιπο Νομό, πέραν των δύο αυτών καλλιεργειών, οι εκμεταλλεύσεις που επικρατούν είναι το καλαμπόκι, ο καπνός, τα ζαχαρότευτλα, ο ηλίανθος, τα κτηνοτροφικά φυτά, τα αμπέλια και τα κηπευτικά.

### ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εκτίμηση των πιέσεων που ασκούνται στις λεκάνες απορροής του Νομού Ροδόπης από την εφαρμογή της λίπανσης, πραγματοποιήθηκε μέσα από: α) την αναγνώριση της σύνθεσης των καλλιεργειών που αφορά το πεδινό τμήμα του Νομού Ροδόπης και β) τα αποτελέσματα της τεχνικής έκθεσης “Εισροές λιπασμάτων στις καλλιεργούμενες εκτάσεις του Νομού Ροδόπης”, που υλοποιήθηκε από τη Διεύθυνση Αγροτικών Υποθέσεων Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας-Θράκης κατά τη διάρκεια του παρόντος έργου.

Από την ανωτέρω τεχνική έκθεση, συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικά με το είδος, την ποσότητα και τον χρόνο εφαρμογής της λίπανσης που εφαρμόστηκε στις καλλιέργειες του πεδινού τμήματος του Νομού Ροδόπης, οι οποίες προέκυψαν από τις συνεντεύξεις με τους Γεωπόνους-υπεύθυνους καταστημάτων πώλησης λιπασμάτων και τη συμπλήρωση ειδικού εντύπου. Οι λιπαντικές πρακτικές που εφαρμόστηκαν στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις της περιοχής ήταν για την καλλιεργητική περίοδο 2009-2010. Έτσι, κατέστη δυνατή η εκτίμηση της εφαρμοζόμενης ποσότητας λιπάσματος (kg/στρέμμα) από τους γεωργούς ανά καλλιέργεια για κάθε μήνα του έτους.

Η χωρική κατανομή της σύνθεσης των καλλιεργειών στο πεδινό τμήμα του Νομού απεικονίστηκε σε κάνναβο (ορθογωνικό), με διαστάσεις κελιών 400 X 400 m (Σχήμα 1). Από το συνδυασμό της χωρικής σύνθεσης των καλλιεργειών και την εφαρμοζόμενη ποσότητα λιπάσματος ανά καλλιέργεια, προέκυψε η πίεση που ασκείται από τις λιπάνσεις ως εφαρμοζόμενη ποσότητα αζώτου, φωσφόρου και καλίου για κάθε μήνα του έτους και χωρικά απεικονίστηκε σε Σχήματα που παρατίθενται στο Κεφάλαιο 3 που ακολουθεί.



**Σχήμα 1.** Χωρική κατανομή των καλλιεργειών στο πεδινό τμήμα του Ν. Ροδόπης

Οι γεωργικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο κεντρικό και νότιο τμήμα του Νομού, καταλαμβάνουν έκταση 740.000 στρέμματα περίπου. Οι εκμεταλλεύσεις περιλαμβάνουν καλλιέργειες, όπως σιτηρά, αραβόσιτο, βαμβάκι, μηδική, ηλίανθο, ζαχαρότευτλα, καπνό, ντομάτα (βιομηχανική), κηπευτικά, κτηνοτροφικά φυτά και δενδρώδη.



### ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΠΟΥ ΑΣΚΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τον “Κώδικα ορθής γεωργικής πρακτικής”, η λίπανση είναι απαραίτητη για α) την ανάπτυξη των φυτών, β) τη βελτίωση της απόδοσης της γεωργικής παραγωγής, και γ) τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους. Η χρήση των λιπασμάτων, δηλαδή των χημικών ουσιών που προστίθενται στο έδαφος για να εφοδιάσουν τα φυτά με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία, χωρίς την επιλογή του κατάλληλου είδους και την εφαρμογή στην κατάλληλη ποσότητα και στο σωστό χρόνο, όχι μόνο αυξάνει το κόστος παραγωγής αλλά δημιουργεί προβλήματα στο έδαφος και ρυπαίνει τα υπόγεια και επιφανειακά νερά. Η ποσότητα και ο τύπος λιπάσματος της κάθε λιπαντικής επέμβασης καθορίζεται ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες για θρεπτικά στοιχεία των καλλιεργειών και να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα έκπλυσης προς τον υδροφόρο ορίζοντα.

Οι τύποι λιπασμάτων που κυκλοφορούν στο εμπόριο, καθορίζονται από την περιεκτικότητά τους στα κύρια θρεπτικά στοιχεία που είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (P) και το κάλιο (K). Η σύστασή τους αναφέρεται στην επί τοις εκατό κατά βάρος περιεκτικότητα των λιπασμάτων σε συγκεκριμένα θρεπτικά στοιχεία και είναι γνωστή ως τίτλος ή βαθμός ή τύπος του λιπάσματος. Οι κύριοι τύποι λιπασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στον Νομό Ροδόπης είναι 20-10-10, 22-11-0, 11-15-15, 8-16-24, 12-12-17, 5-0-0, 46-0-0.

Το άζωτο αποτελεί το κυριότερο θρεπτικό στοιχείο για την ανάπτυξη και λειτουργία των φυτών. Οι μεγάλες δόσεις αζωτούχας λίπανσης συνδέεται με μεγαλύτερη έκπλυση αζώτου, που σημαίνει υποβάθμιση της ποιότητας νερού (Σιδηράς 2002) και ευτροφισμό (Hanley 2007). Για τον λόγο αυτό, οι ποσότητες αζώτου που ρίχνονται στις καλλιεργείες θα πρέπει να ταυτίζονται με τις ανάγκες τους. Το πρόβλημα που προκαλείται κυρίως από τα αζωτούχα λιπάσματα οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι είναι εύκολα διαλυτά στο νερό. Οι ποσότητες των νιτρικών που βρίσκονται στο έδαφος και δεν απορροφούνται από τα φυτά, είτε γιατί δεν είναι στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξής τους για να απορροφηθούν, είτε γιατί έχουν χορηγηθεί μεγαλύτερες ποσότητες από αυτές που μπορούν να απορροφήσουν,

εκπλύνονται με το νερό της βροχής ή της άρδευσης και καταλήγουν στα υπόγεια νερά όπου και συσσωρεύονται. Επομένως, θα πρέπει να εφαρμόζονται ανά καλλιέργεια και τύπο εδάφους οι κατάλληλες ποσότητες και τύποι λιπασμάτων για την κάλυψη των αναγκών θρέψης των φυτών και να εφαρμόζονται σε δόσεις ανάλογα με το βλαστικό στάδιο των φυτών.

Η σύνθεση των καλλιεργειών και η χωρική τους κατανομή στις λεκάνες απορροής του Νομού Ροδόπης, καθορίζουν τον βαθμό στον οποίο η γεωργία ασκεί πιέσεις στο περιβάλλον, τόσο από την άποψη των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού για την κάλυψη των αρδευτικών τους αναγκών όσο και από άποψη της προσθήκης θρεπτικών στοιχείων διαμέσου της λίπανσης.

Για την εκτίμηση των πιέσεων που προέρχονται από τη χρήση των θρεπτικών στοιχείων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, υπολογίσθηκαν οι ποσότητες των εφαρμοζόμενων λιπασμάτων (kg/στρέμμα) στις κύριες καλλιέργειες ανά μήνα και για την καλλιεργητική περίοδο 2009-2010. Η μέση εκτίμηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων κατά τη δεκαετία 2000-2009 δίνεται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

**Πίνακας 1.** Μέση εκτίμηση της έκτασης (στρ.) των γεωργικών καλλιεργειών στον Νομό Ροδόπης κατά τη δεκαετία 2000-2009

Είδος καλλιέργειας	Έκταση (στρέμματα)
Σιτηρά	315.360
Βαμβάκι	263.680
Αραβόσιτος	26.240
Ζαχαρότευτλα	14.240
Καπνός	640
Καπνός ανατ. τύπου	60.160
Ηλίανθος	5.280
Κηπευτικά	10.560
Ντομάτα	5.280
Κτηνοτροφικά	9.440
Αμπέλια	1.280
Ελιές	5.920
Τριφύλλι	13.600
Δέντρα *	4.000
Δέντρα **	1.120
<b>Σύνολο</b>	<b>738.880</b>

Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή-Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα ετών 2000 έως 2009

\* : Περιλαμβάνει αχλαδιές, μηλιές, κερασιές, καρυδιές

\*\* : Περιλαμβάνει βερικοκιές, ροδακινιές, δαμασκηνιές, αμυγδαλιές, καστανιές

Η περίοδος εφαρμογής της λίπανσης και η εκτιμώμενη ποσότητα λιπασμάτων σε μονάδες αζώτου, φωσφόρου και καλίου δίνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί.

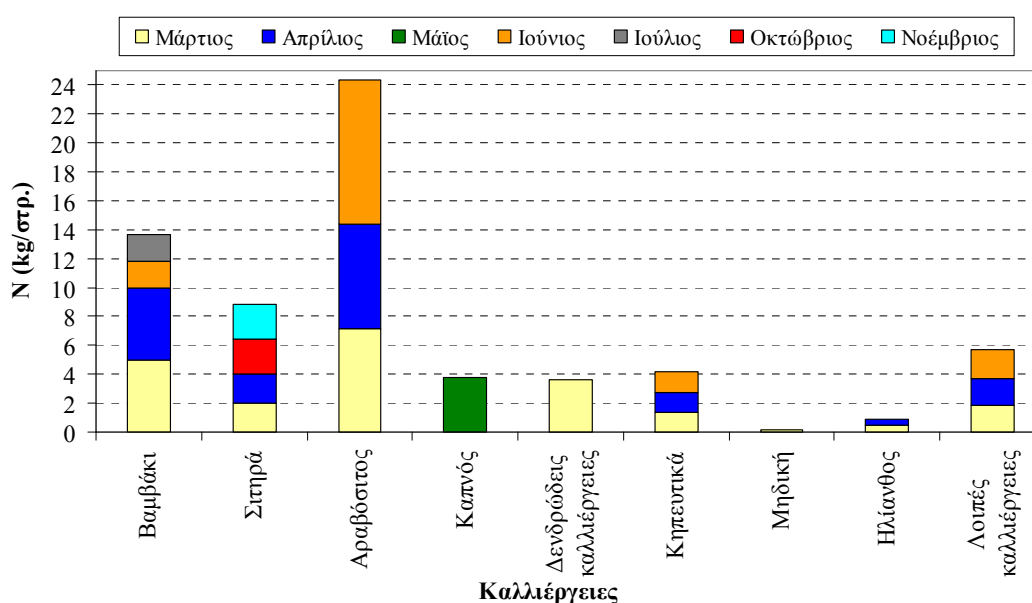
Από τον Πίνακα 2 γίνεται κατανοητό ότι η λίπανση με άζωτο κυμαίνεται από 0,20 έως 24,38 μονάδες αζώτου. Η λίπανση με φωσφόρο κυμαίνεται από 0,61 έως 12 μονάδες ενώ η λίπανση με κάλιο κυμαίνεται από 0,42 έως 8,0 μονάδες.

**Πίνακας 2.** Περίοδος εφαρμογής της λίπανσης και εκτίμηση χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων σε μονάδες N (αζώτου), P (φωσφόρου) και K (καλίου) κατά την καλλιεργητική περίοδο 2009-2010

Είδος καλλιέργειας	Περίοδος Εφαρμογής N (Αζωτο)	Μονάδες N (Αζωτο)	Περίοδος Εφαρμογής P (Φώσφορος)	Μονάδες P (Φώσφορος)	Περίοδος Εφαρμογής K (Κάλιο)	Μονάδες K (Κάλιο)
Βαμβάκι	Μάρτιος- Απρίλιος & Ιούνιος-Ιούλιος	13,70	Μάρτιος- Απρίλιος	2,80	Μάρτιος- Απρίλιος	3,50
Σιτηρά	Μάρτιος- Απρίλιος & Οκτώβριος-Νοέμβριος	8,85	Οκτώβριος-Νοέμβριος	2,75	-	0,00
Αραβόσιτος	Μάρτιος- Απρίλιος & Ιούνιος	24,38	Μάρτιος- Απρίλιος	6,40	Μάρτιος- Απρίλιος	8,00
Καπνός	Μάϊος	3,80	Μάϊος	3,26	Μάϊος	3,06
Δενδρώδεις καλλιέργειες	Μάρτιος	3,60	Μάρτιος	3,00	Μάρτιος	5,10
Κηπευτικά	Μάρτιος-Απρίλιος & Ιούνιος	4,20	Μάρτιος-Απρίλιος	3,50	Μάρτιος-Απρίλιος & Ιούνιος	5,95
Μηδική	Μάρτιος	0,20	Μάρτιος	12,0	Μάρτιος	1,60
Ηλίανθος	Μάρτιος-Απρίλιος	0,91	Μάρτιος-Απρίλιος	0,61	Μάρτιος-Απρίλιος	0,66
Λοιπές καλλιέργειες	Μάρτιος-Απρίλιος & Ιούνιος	5,73	Μάρτιος-Απρίλιος	0,68	Μάρτιος-Απρίλιος	0,42

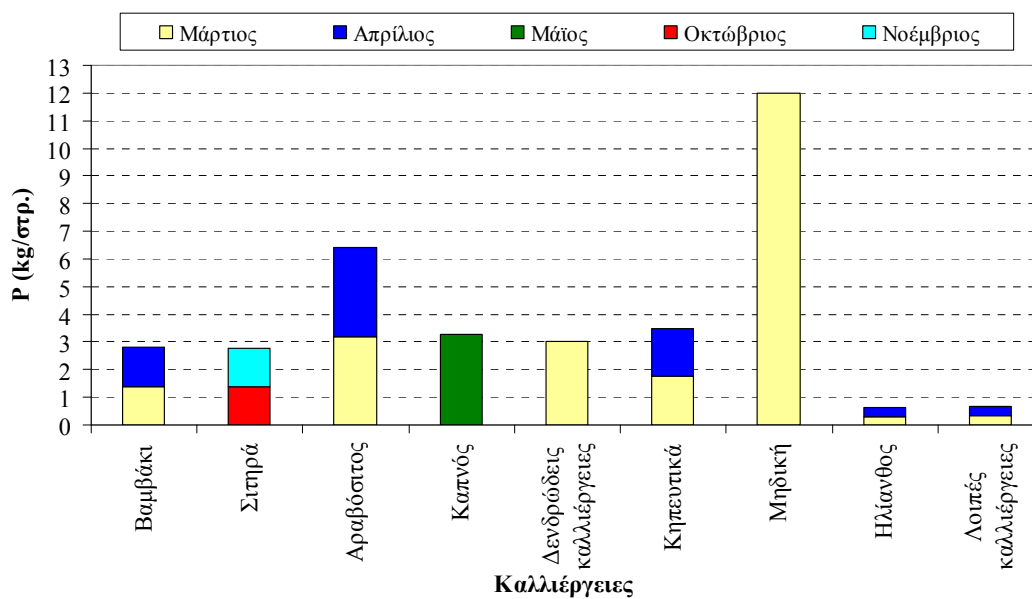
Πηγή: Τεχνική έκθεση “Εισροές λιπασμάτων στις καλλιεργούμενες εκτάσεις του Νομού Ροδόπης” (2011) - Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης - Διεύθυνση Αγροτικών Υποθέσεων Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

Οι εφαρμοζόμενες ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου (kg/στρ.) στις κυριότερες καλλιέργειες του Νομού Ροδόπης, όπως αυτές προέκυψαν από την τεχνική έκθεση της Διεύθυνσης Αγροτικών Υποθέσεων Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, παρουσιάζονται στα Σχήματα 2 έως 4. Οι εφαρμοζόμενες ποσότητες λιπασμάτων είναι ανά στρέμμα και για κάθε μήνα του έτους.



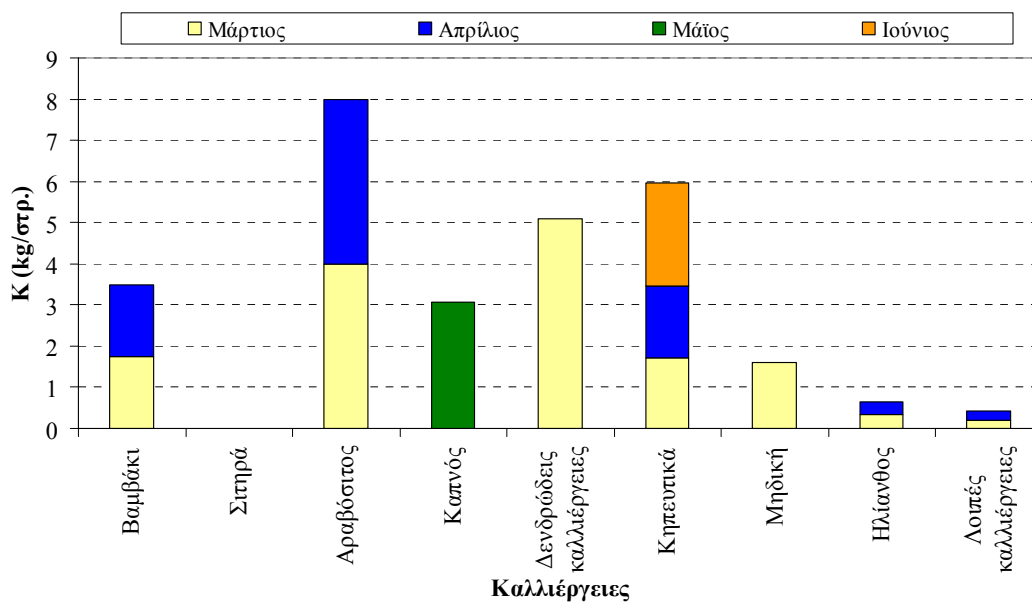
**Σχήμα 2.** Ποσότητα αζώτου (kg/στρ.) που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης

Από το ανωτέρω Σχήμα 2, προκύπτει ότι στις καλλιέργειες που εφαρμόζονται οι μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου είναι ο αραβόσιτος (24,38 kg/στρ.), το βαμβάκι (13,7 kg/στρ.) και ακολουθούν τα σιτηρά με 8,85 kg/στρ. Η λίπανση με αζωτούχα λιπάσματα γίνεται από Μάρτιο έως Ιούλιο και Οκτώβριο-Νοέμβριο ενώ οι μεγαλύτερες ποσότητες εφαρμόζονται κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο.



**Σχήμα 3.** Ποσότητες φωσφόρου (kg/στρ.) που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης

Όσον αφορά τον φώσφορο (Σχήμα 3), οι καλλιέργειες στις οποίες εφαρμόζονται οι μεγαλύτερες ποσότητες είναι η μηδική (12,0 kg/στρ.), ο αραβόσιτος (6,4 kg/στρ.) και ακολουθούν τα κηπευτικά (3,5 kg/στρ.), ο καπνός (3,26 kg/στρ.), οι δενδρώδεις καλλιέργειες (3,0 kg/στρ.), το βαμβάκι (2,8 kg/στρ.) και τα σιτηρά με 2,75 kg/στρ. Η λίπανση με φωσφορούχα λιπάσματα γίνεται από Μάρτιο έως Μάιο και Οκτώβριο-Νοέμβριο ενώ οι μεγαλύτερες ποσότητες εφαρμόζονται κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο.



**Σχήμα 4.** Ποσότητα (kg/στρ.) καλίου που εφαρμόζεται ανά καλλιέργεια στον Νομό Ροδόπης

Αναφορικά με το κάλιο (Σχήμα 4), οι καλλιέργειες στις οποίες εφαρμόζονται οι μεγαλύτερες ποσότητες είναι ο αραβόσιτος (8,0 kg/στρ.), τα κηπευτικά (5,95 kg/στρ.) και ακολουθούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες (5,1 kg/στρ.), το βαμβάκι (3,5 kg/στρ.) και ο καπνός με 3,06 kg/στρ. Η λίπανση με καλιούχα λιπάσματα γίνεται από Μάρτιο έως Ιούνιο ενώ οι μεγαλύτερες ποσότητες εφαρμόζονται κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο.

Η χωρική και χρονική κατανομή των λιπασμάτων με άζωτο (N) φώσφορο (P) και κάλιο (K) σε kg/στρ. στον Νομό Ροδόπης δίνεται στα Σχήματα 5 έως 7. Στα Σχήματα αυτά φαίνεται η κατανομή των αζωτούχων, φωσφορικών και καλιούχων λιπασμάτων (σε kg/στρ.) για κάθε μήνα του έτους στο πεδινό τμήμα του Νομού Ροδόπης.

Η κυριότερη πίεση από τα αζωτούχα λιπάσματα παρατηρήθηκε κατά τους μήνες Μάρτιο (2.196,5 tn) και Απρίλιο (2.148,8 tn) (Σχήμα 5).

Από τα Σχήματα 6 & 7 φαίνεται ότι η κυριότερη πίεση από τα φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα παρατηρήθηκε κατά τους μήνες Μάρτιο με 686,5 tn και 677,8 tn και Απρίλιο με 482,0 tn και 591,9 tn αντίστοιχα.



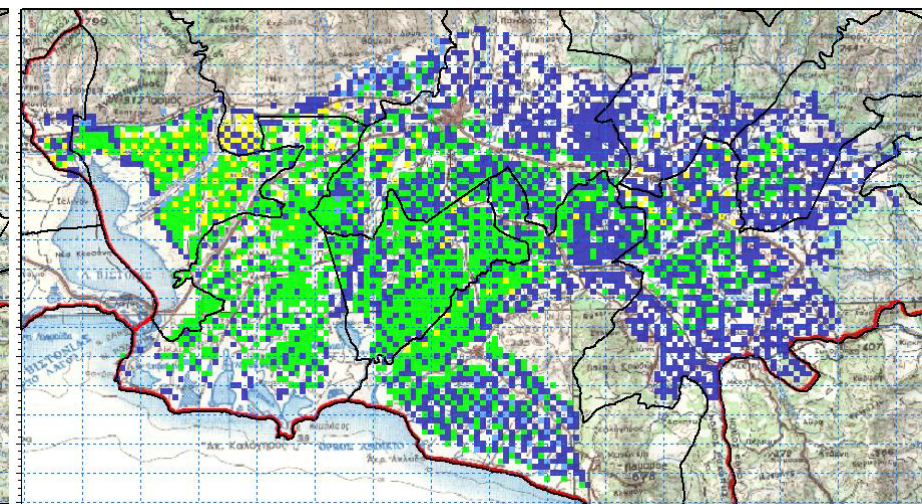
Ιανουάριος



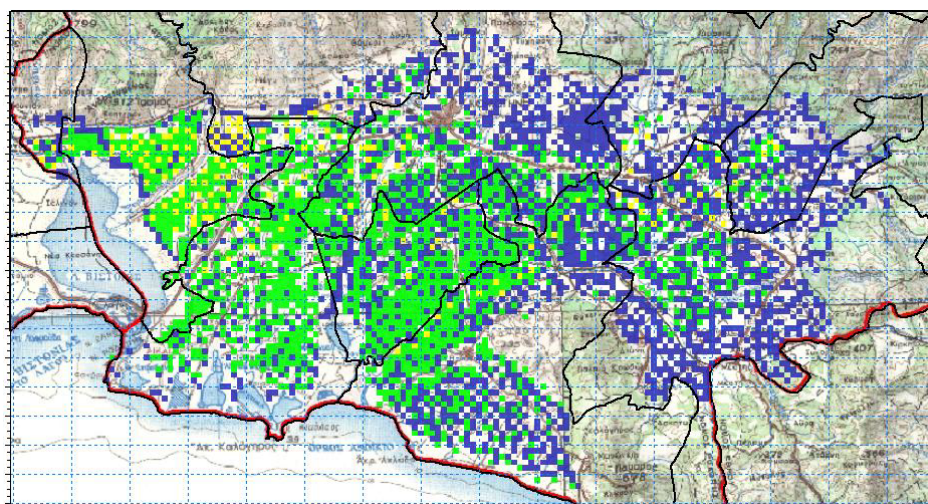
Φεβρουάριος



Μάρτιος



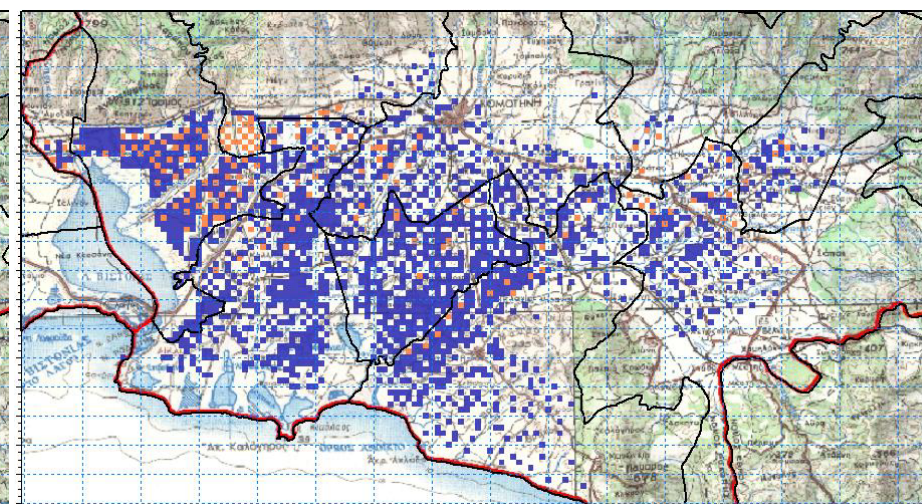
Απρίλιος



Μάιος



Ιούνιος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα N (σε tn)
Ιανουάριος	0,0
Φεβρουάριος	0,0
Μάρτιος	2.196,5
Απρίλιος	2.148,8
Μάιος	228,0
Ιούνιος	794,1

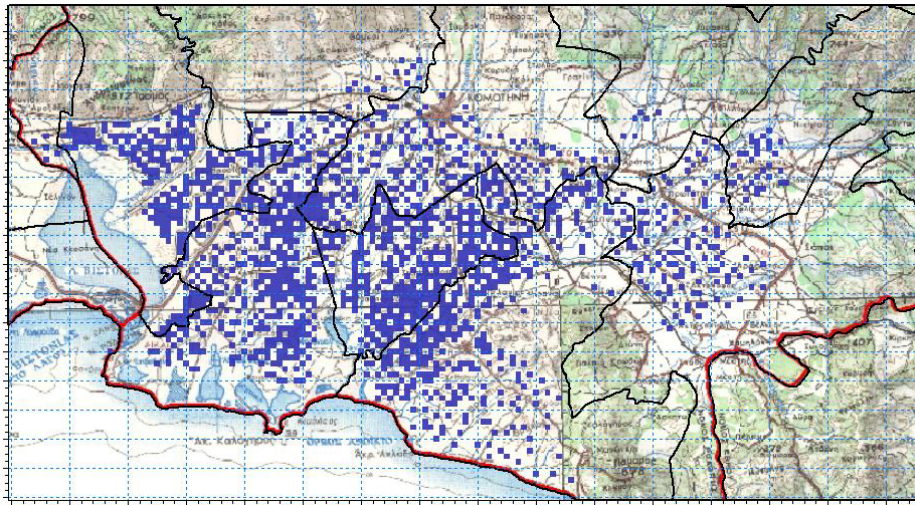
κιλά/στρέμμα



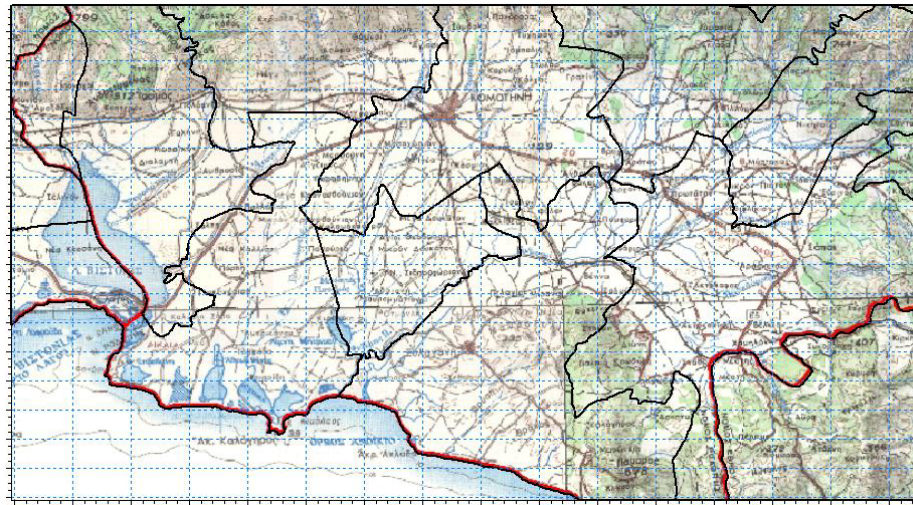
**Σχήμα 5α.** Χωρική και χρονική κατανομή του αζώτου N (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο



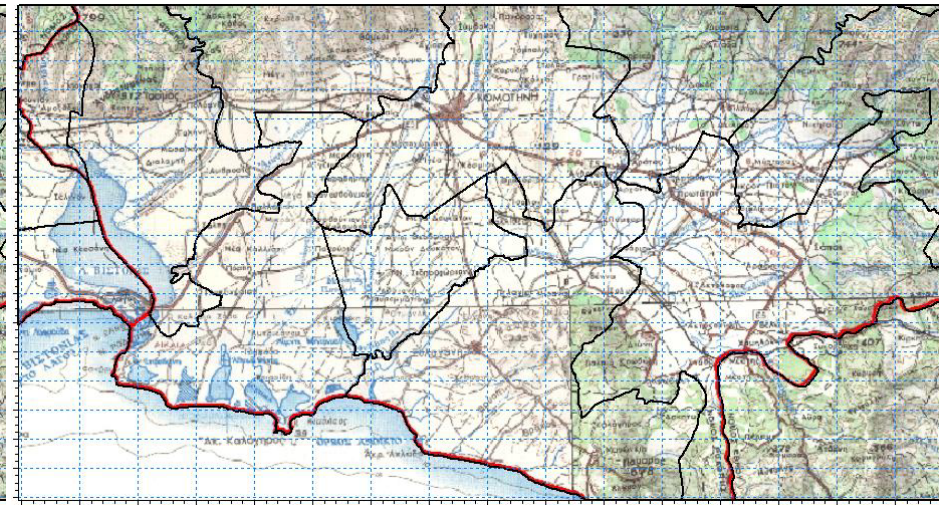
Ιούλιος



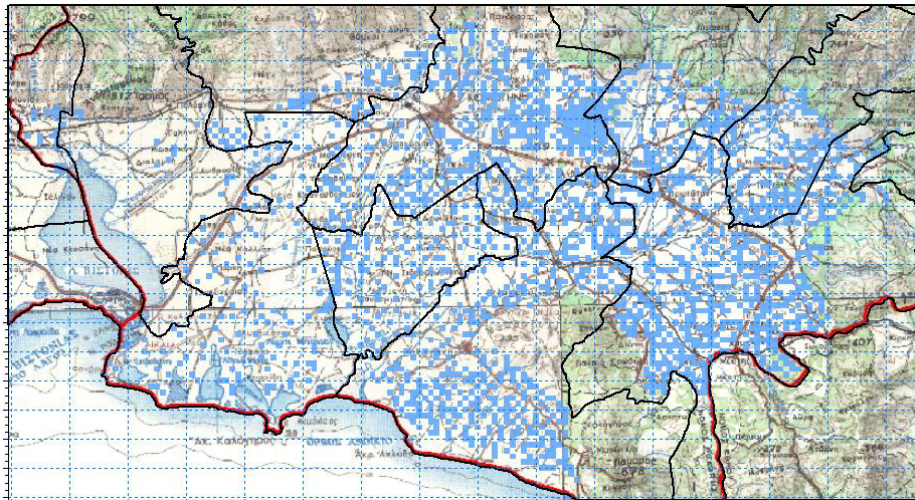
Αύγουστος



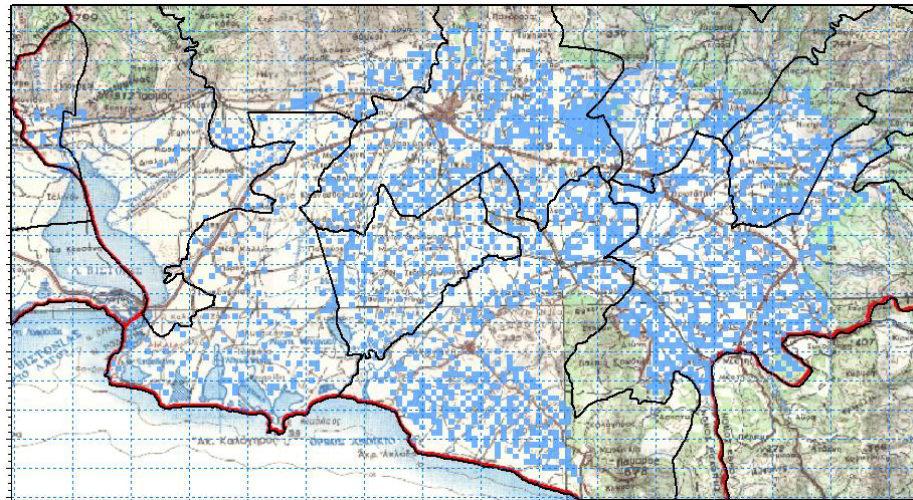
Σεπτέμβριος



Οκτώβριος



Νοέμβριος



Δεκέμβριος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα N (σε tn)
Ιούλιος	481,0
Αύγουστος	0,0
Σεπτέμβριος	0,0
Οκτώβριος	741,1
Νοέμβριος	741,1
Δεκέμβριος	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ</b>	<b>7.330,6</b>

κιλά/στρέμμα



**Σχήμα 5β.** Χωρική και χρονική κατανομή του αζώτου N (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο



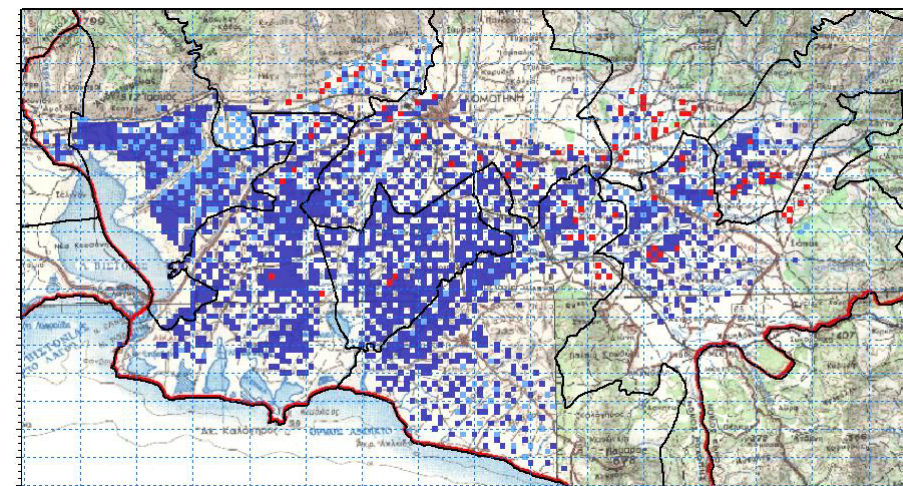
Ιανουάριος



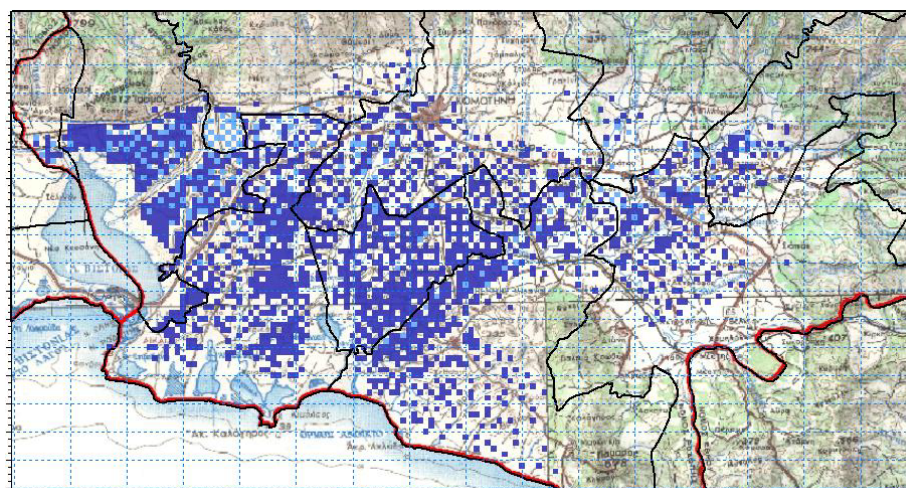
Φεβρουάριος



Μάρτιος



Απρίλιος



Μάιος



Ιούνιος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα P (σε tn)
Ιανουάριος	0,0
Φεβρουάριος	0,0
Μάρτιος	686,5
Απρίλιος	482,0
Μάιος	195,6
Ιούνιος	0,0

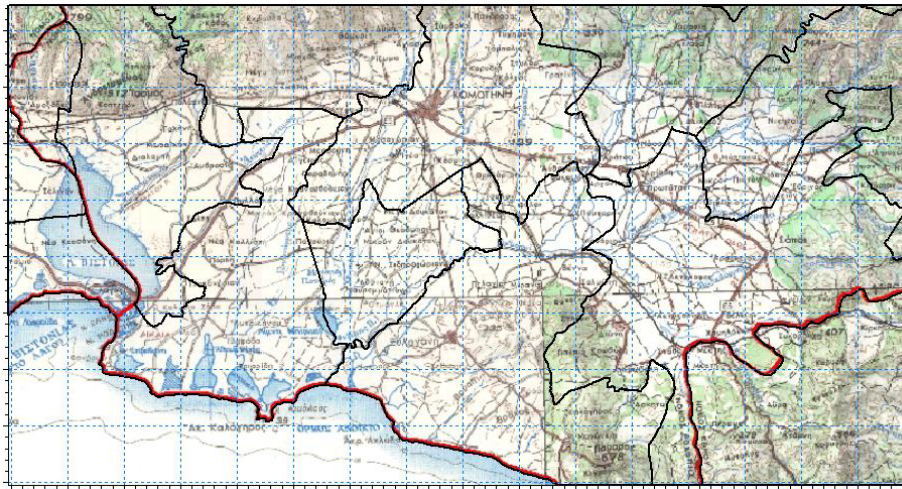
κιλά/στρέμμα



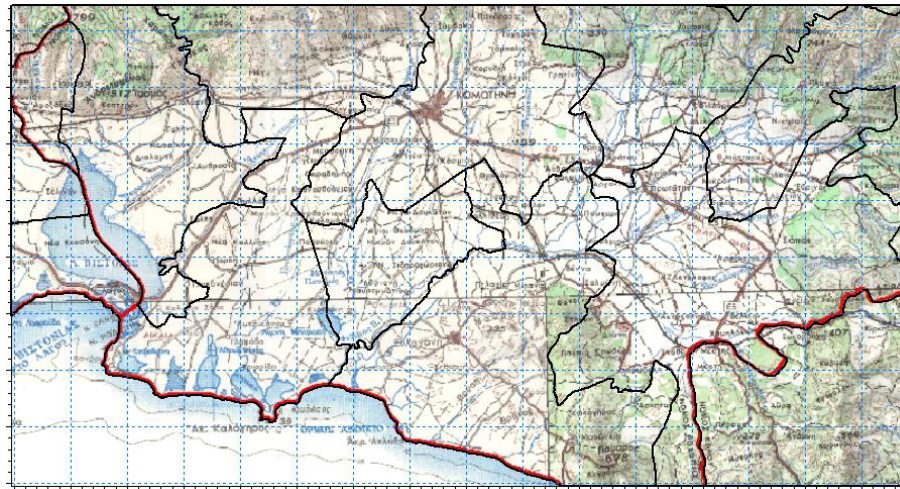
**Σχήμα 6α.** Χωρική και χρονική κατανομή του φωσφόρου P (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο



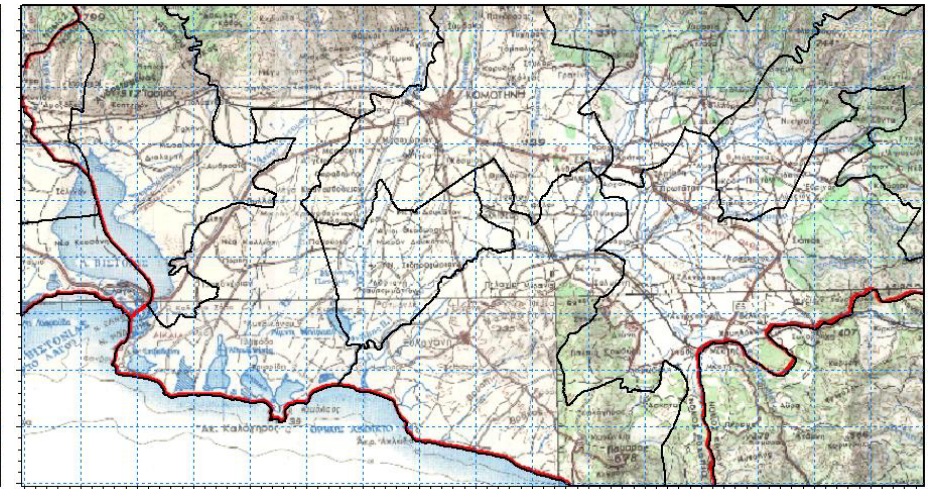
Ιούλιος



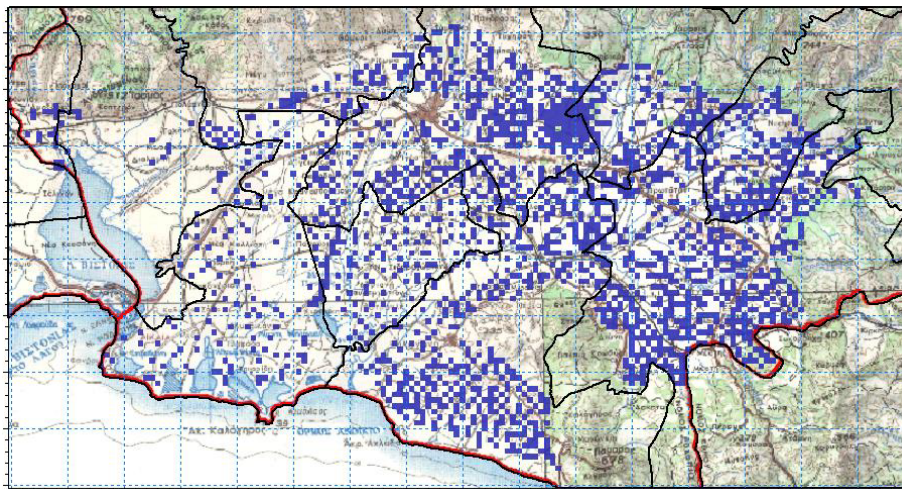
Αύγουστος



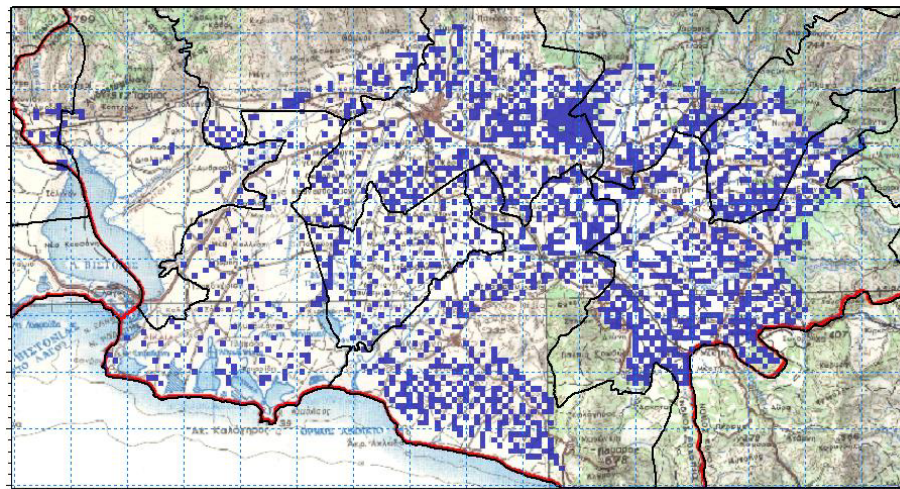
Σεπτέμβριος



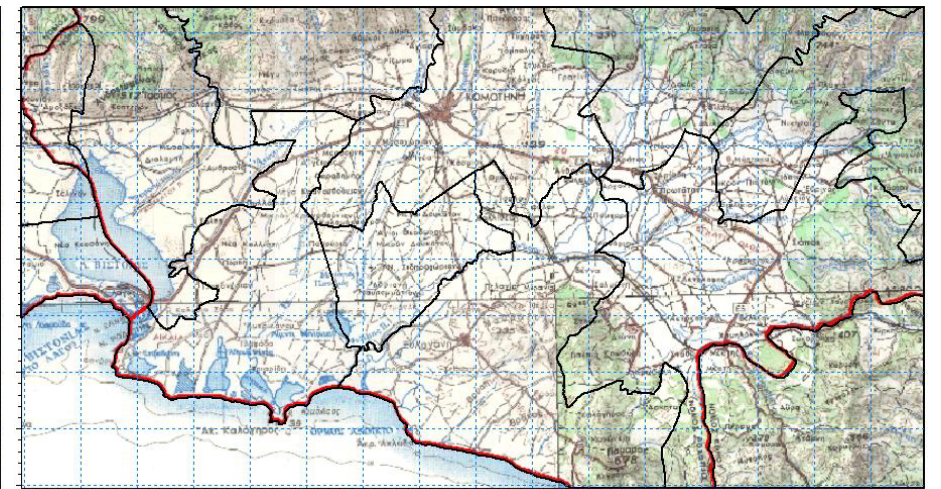
Οκτώβριος



Νοέμβριος

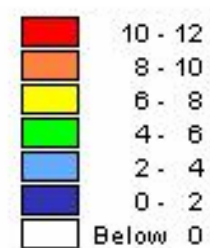


Δεκέμβριος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα P (σε tn)
Ιούλιος	0,0
Αύγουστος	0,0
Σεπτέμβριος	0,0
Οκτώβριος	421,7
Νοέμβριος	421,7
Δεκέμβριος	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ</b>	<b>2.207,6</b>

κιλά/στρέμμα



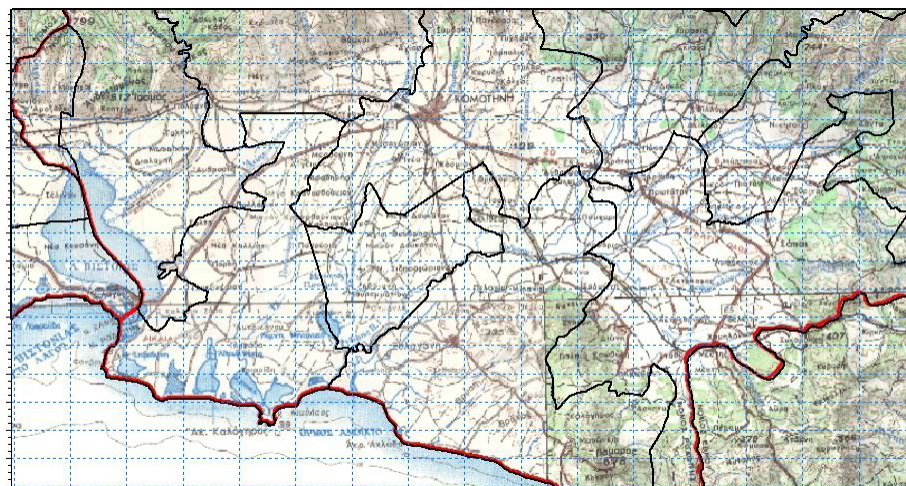
**Σχήμα 6β.** Χωρική και χρονική κατανομή του φωσφόρου P (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο







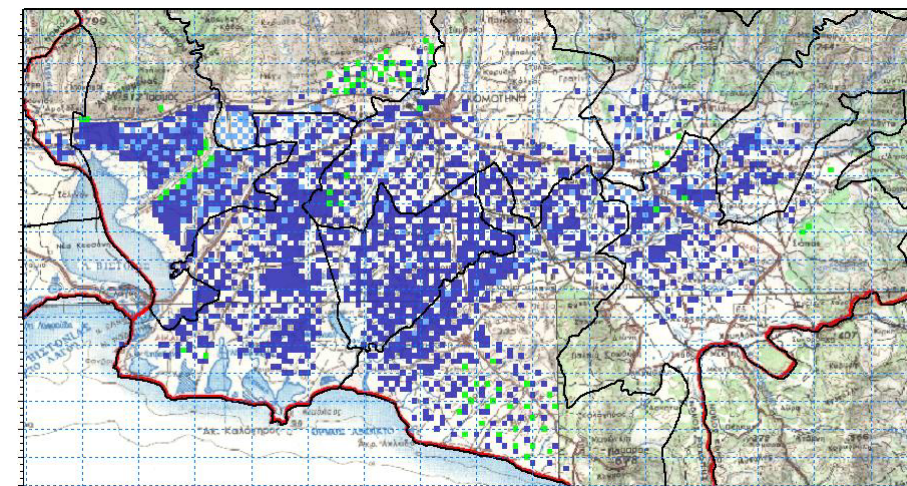
Ιανουάριος



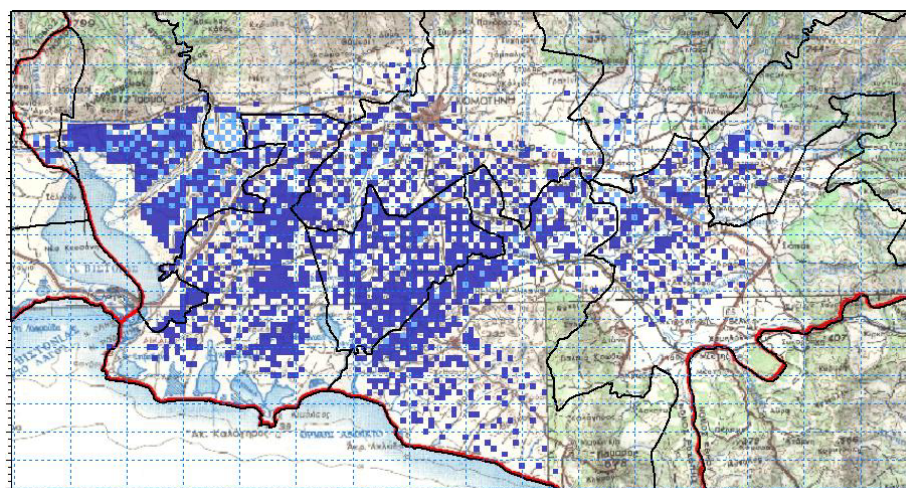
Φεβρουάριος



Μάρτιος



Απρίλιος



Μάϊος



Ιούνιος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα K (σε tn)
Ιανουάριος	0,0
Φεβρουάριος	0,0
Μάρτιος	677,8
Απρίλιος	591,9
Μάϊος	183,6
Ιούνιος	39,2

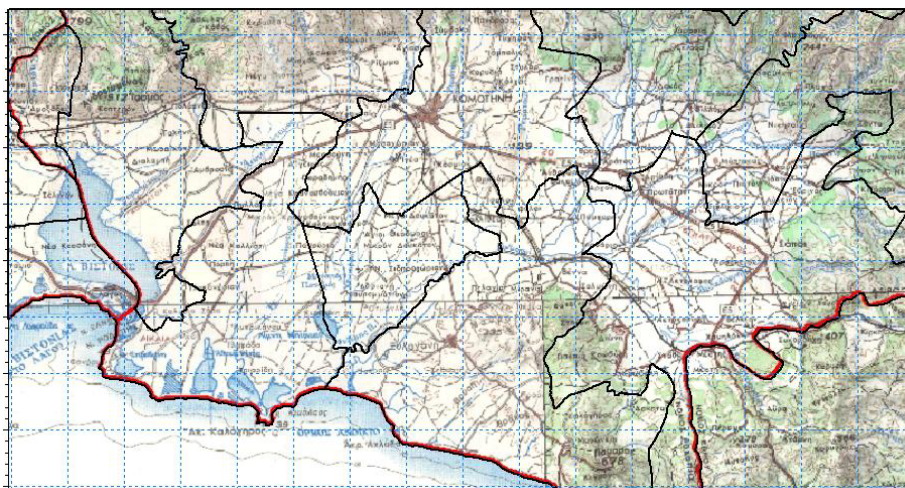
κιλά/στρέμμα



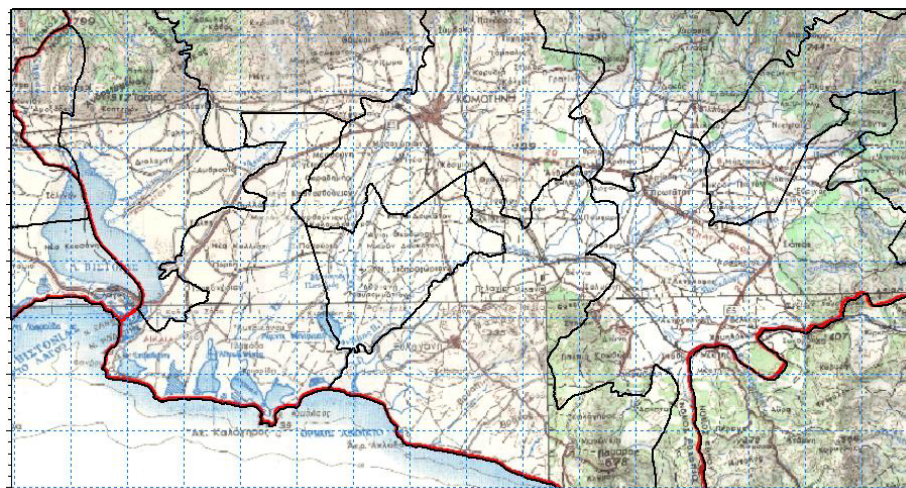
**Σχήμα 7α.** Χωρική και χρονική κατανομή του καλίου K (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιανουάριο έως Ιούνιο



Ιούλιος



Αύγουστος



Σεπτέμβριος



Οκτώβριος



Νοέμβριος



Δεκέμβριος



Περίοδος εφαρμογής	Συνολική ποσότητα K (σε tn)
Ιούλιος	0,0
Αύγουστος	0,0
Σεπτέμβριος	0,0
Οκτώβριος	0,0
Νοέμβριος	0,0
Δεκέμβριος	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ</b>	<b>1.492,6</b>

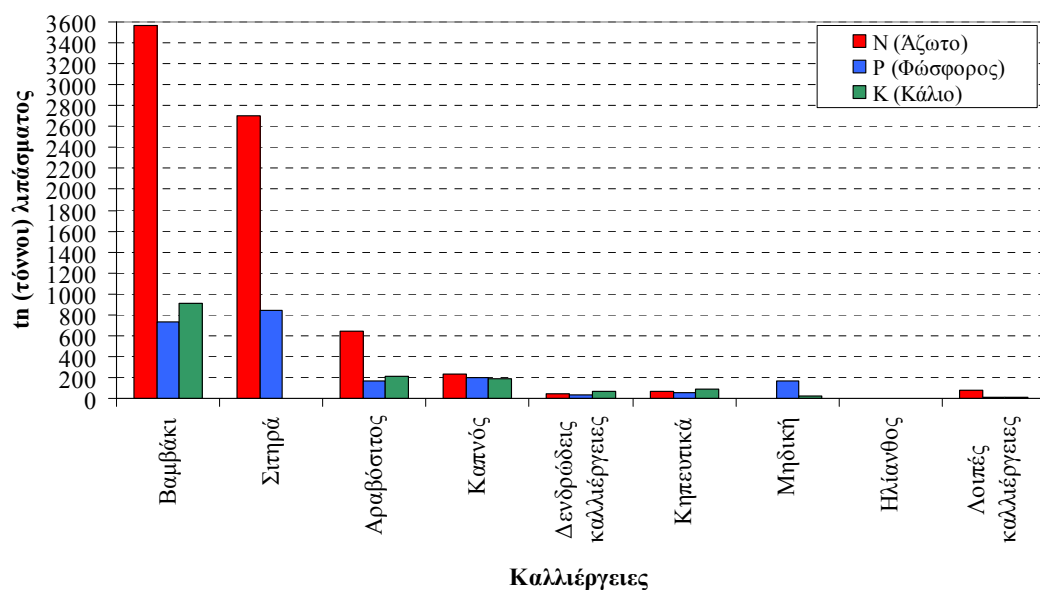
κιλά/στρέμμα



**Σχήμα 7β.** Χωρική και χρονική κατανομή του καλίου K (kg/στρ.) που εφαρμόζεται στις γεωργικές καλλιέργειες του Ν. Ροδόπης τους μήνες Ιούλιο έως Δεκέμβριο



Η σύνθεση των καλλιεργειών στον Νομό Ροδόπης σε συνδυασμό με τις ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου (tn) που εφαρμόζονται κάθε χρόνο στις καλλιέργειες απεικονίζονται στο Σχήμα 8 ακολουθεί. Από το Σχήμα γίνεται κατανοητό ότι οι κυριότερες πιέσεις προέρχονται πρωτίστως από την καλλιέργεια του αραβόσιτου και δευτερευόντως από αυτή του βαμβακιού ενώ ακολουθούν η μηδική και τα κηπευτικά.



**Σχήμα 8.** Ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου (tn) που εφαρμόζονται κατά τη λίπανση των καλλιεργειών στον Νομό Ροδόπης

Τέλος, συνολικά στον Νομό Ροδόπης κατά την εφαρμογή της λίπανσης στην καλλιεργητική περίοδο 2009-2010 χρησιμοποιήθηκαν 7.330,6 tn αζώτου, 2.207,6 tn φωσφόρου και 1.492,6 tn καλίου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης - Γενική Διεύθυνση Δασών και Αγροτικών Υποθέσεων - Διεύθυνση Αγροτικών Υποθέσεων Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης. 2011. Τεχνική έκθεση “Εισροές λιπασμάτων στις καλλιεργούμενες εκτάσεις του Νομού Ροδόπης”.. Κομοτηνή. 11 σελ.
- Hanley, N. 2007. The economics of nitrate pollution. Eur. Rev.Agric.Econ. 17(2): 129-151.
- Μπούσμπουρας, Δ., Μαρία Παναγιωτοπούλου, Γ. Καζόγλου, Γ. Φωτιάδης, Γ. Κλάδος. 2010. Μελέτη καθορισμού και περιγραφής των απαιτούμενων παρεμβάσεων για τη βέλτιστη διαχείριση του καλαμιώνα της λίμνης Ισμαρίδας. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, 144 σελ. + χάρτες.
- Παναγιωτοπούλου, Μαρία, Δ. Μπούσμπουρας, Γ. Καζόγλου, Γ. Φωτιάδης, Σ. Τσόλκας, Σ. Ζακκάκ. 2011. Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων από παρεμβάσεις διαχείρισης του καλαμιώνα της λίμνης Ισμαρίδας. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, 155 σελ. + Παράρτημα (Πίνακας & χάρτες).
- Σιδηράς, Ν. 2002. Εδαφικό περιβάλλον. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Γεωργίας. Αθήνα.